

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-142406

(43)Date of publication of application : 04.06.1996

(51)Int.Cl.

B41J 2/44

B41J 2/45

B41J 2/455

H01L 33/00

(21)Application number : 07-242766

(71)Applicant : OKI ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.09.1995

(72)Inventor : NAKAJIMA NORIO
TSUKAGOSHI HISASHI
KAMIMURA KATSUYA
AIKO SADAHISA

(30)Priority

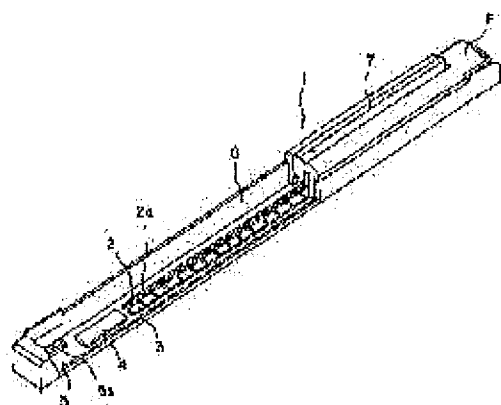
Priority number : 06227739 Priority date : 22.09.1994 Priority country : JP

(54) METHOD AND APPARATUS FOR CORRECTING WIDTH OF LUMINOUS INTENSITY OF LED PRINTING HEAD

(57)Abstract:

PURPOSE: To eliminate printing density irregularity by measuring the luminous intensity distribution of LED elements and slicing the same by reference luminous intensity to calculate the width of luminous intensity and setting the correction values of the drive energies of respective light emitting elements so as to make the calculated value constant.

CONSTITUTION: An LED printing head 1 is equipped with a substrate 5 having an LED chip 2 wherein a large number of the LED elements of light emitting elements are gathered, the drive circuits 3 driving the respective LED elements and a non-volatile memory means 4 storing the correction values of drive energies. Further, the LED printing head 1 is equipped with the frame 6 supporting the substrate 5, a lens 7 and a housing 8. In this case, the luminous intensity distribution of the LED printing head 1 is measured and the measured luminous intensity distribution is sliced by reference luminous intensity. The correction values of the drive energies of the respective light emitting elements are set so that the width of the luminous intensity at every reference luminous intensity becomes constant and stored in the memory means 4.



(11)特許出願公開番号

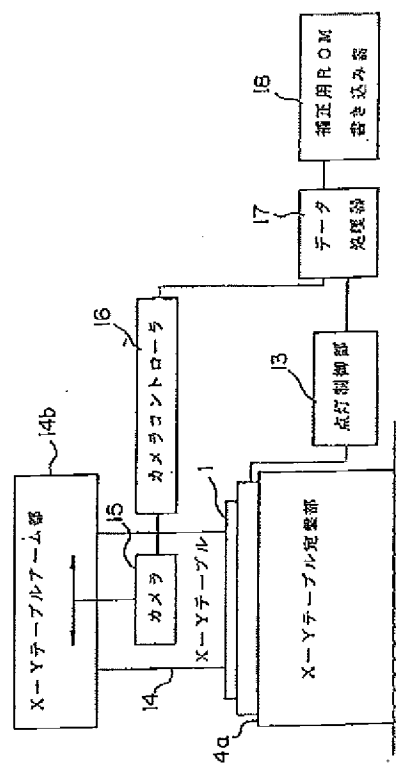
(43)公開日 平成8年(1996)6月4日

(21)出願番号	特願平7-242766	(71)出願人	000000295 沖電気工業株式会社 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号
(22)出願日	平成7年(1995)9月21日	(72)発明者	中島 則夫 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平6-227739	(72)発明者	塚越 久 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内
(32)優先日	平6(1994)9月22日	(72)発明者	上村 勝也 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気 工業株式会社内
(33)優先権主張国	日本(JP)	(74)代理人	弁理士 大西 健治

最終頁に続く

(57) 【要約】

【構成】 多数の発光素子を有するLEDプリントヘッドの発光強度幅の補正方法及び装置であって、LEDプリントヘッドの各発光素子の発光強度分布を測定し、その分布を基準発光強度値でスライスし、その基準発光強度値の発光強度幅を各発光素子ごとに計算し、その発光強度幅が等しくなるよう駆動エネルギーの補正值を設定し、この駆動エネルギーの補正值で各発光素子を発光する補正方法。前記駆動エネルギーの補正值は装置の記憶手段に格納され、実印時には、前記駆動エネルギーの補正值によりLEDプリントヘッドを発光させるため、発光強度幅に基づいて駆動エネルギーを変更するので、ドット像の印刷濃度むらを防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の発光素子を備えた光プリントヘッドの発光強度補正方法であって以下ステップからなる、

(a) 光プリントヘッドの各発光素子における発光強度分布を測定し、(b) 該発光強度分布を基準発光強度によってスライスして、該基準発光強度における発光強度幅を計算し、(c) 各発光強度幅が一定の値になるよう各発光素子の駆動エネルギーの補正値を設定することを特徴とする光プリントヘッドの発光強度補正方法。

【請求項2】 多数の発光素子を備えた光プリントヘッドを有する電子写真記録装置において、光プリントヘッドの発光強度分布を測定し、該発光強度分布を基準発光強度によってスライスして、該基準発光強度ごとの発光強度幅が一定の値になるように各発光素子の駆動エネルギーの補正値を設定し、該駆動エネルギーの補正値を格納する記憶手段を有することを特徴とする電子写真記録装置。

【請求項3】 多数の発光素子を備えた光プリントヘッドの発光強度補正方法であって以下ステップからなる、

(a) 光プリントヘッドの各発光素子における発光強度分布を測定し、(b) 該発光強度分布を少なくとも二つの基準発光強度によってスライスして、該基準発光強度における発光強度幅を計算し、(c) 各発光強度幅に基づいて各発光素子の駆動エネルギーの補正値を設定することを特徴とする光プリントヘッドの発光強度補正方法。

【請求項4】 前記基準発光強度は、各発光素子の発光強度の各極大値の最小値より小さく、各極小値の最大値より大きくすることを特徴とする請求項3の発光強度補正方法。

【請求項5】 前記駆動エネルギーの補正値を前記少なくとも二つの基準発光強度によってスライスしてえられた基準発光強度ごとの発光強度幅の差が小さい場合は駆動エネルギーの補正値を大きく、発光強度幅の差が大きければ駆動エネルギーの補正値を小さく設定することを特徴とする請求項3の発光強度補正方法。

【請求項6】 多数の発光素子を備えた光プリントヘッドを有する電子写真記録装置において、光プリントヘッドの発光強度分布を測定し、該発光強度分布を少なくとも二つの基準発光強度によってスライスして、該基準発光強度ごとの発光強度幅を計算し、各発光強度幅に基づいて算出した各発光素子の駆動エネルギーの補正値を設定し、該駆動エネルギーの補正値を格納する記憶手段を有することを特徴とする電子写真記録装置。

【請求項7】 多数の発光素子を備えた光プリントヘッドの発光強度補正方法であって以下ステップからなる、

(a) 光プリントヘッドの発光強度分布を測定し、
(b) 前記発光強度分布の基準発光強度幅が得られる各発光素子の発光強度である基準発光強度を計算し、
(c) 前記基準発光強度の平均値を算出し、(d) 各発光素子の発光強度が前記基準発光強度の平均値になるよ

う駆動エネルギーの補正値を設定することを特徴とする光プリントヘッドの発光強度補正方法。

【請求項8】 多数の発光素子を備えた光プリントヘッドを有する電子写真記録装置において、光プリントヘッドの発光強度分布を測定し、該発光強度分布の基準発光強度幅が得られる各発光素子の発光強度を計算し、各発光強度幅に基づいて各発光素子の駆動エネルギーの補正値を設定し、該駆動エネルギーの補正値を格納する記憶手段を有することを特徴とする電子写真記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真印刷装置に使用されるLEDプリントヘッドの発光強度幅の補正方法及びそれを用いた装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、電子写真印刷装置は、帯電器にて均一に帯電された感光体ドラムの表面を露光して静電潜像を形成し、静電潜像を現像してトナー像にし、トナー像を印刷媒体に転写し、定着するようにしている。このような電子写真印字装置において、均一に帯電した感光体ドラムの表面を露光する露光部に光プリントヘッドが用いられている。その光プリントヘッドの中でも発光素子にLED素子を使用したLEDプリントヘッドが、高速で作動されることができ、小型であるという理由からひろく用いられている。LEDプリントヘッドは、多数のLED素子と、LED素子に駆動を与えてLED素子を発光させる駆動回路と、LED素子から出力された光を均一に帯電された感光体ドラムの表面に収束させるセルホックレンズ（商標名）から構成されている。（以降セルホックレンズを“レンズ”と称する。）

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところが、LEDプリントヘッドは、各LED素子とレンズ間の光学系の位置のばらつき及び各LED素子の形状のばらつきが有り、各LED素子に一定の駆動エネルギーを与えても、感光体ドラムの表面に形成される静電画像に露光むらが発生し、そのため印刷媒体に転写されるトナーの付着量がばらつき、印刷濃度にむらが生ずることがあった。本発明の目的は、上記のようなLEDプリントヘッドによる印刷濃度のむらをなくすLEDプリントヘッドの発光強度幅の補正方法及び装置を提供するものである。

【0004】

【課題を解決するための手段】そのために、本発明は、発光素子に多数のLED素子を使用したLEDプリントヘッドの各LED素子の発光強度分布を測定し、該発光強度分布を基準発光強度によってスライスして該基準発光強度における発光強度幅を計算し、各発光強度幅が一定の値になるよう各発光素子の駆動エネルギーの補正値を設定し、各LED素子を該各発光素子の駆動エネルギーの補正値にて発光するものである。また上記方法により得

られた補正値を格納する記憶手段を装置に有したものである。

【0005】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しながら詳細を説明する。まず第1の実施の形態について説明する。図1は、本発明のLEDプリントヘッドの構造を説明する説明図である。図1において、LEDプリントヘッド1は、発光素子のLED素子が複数個集まったLEDチップ2とLEDチップ2の各LED素子を駆動する駆動回路3と駆動回路3に各LED素子の駆動エネルギーの補正値を格納する不揮発性記憶手段4とを有する基板5と、基板5を支持するフレーム6と、レンズ7と、ハウジング8とより構成されている。基板5には、LEDチップ2が発光面2aを表にし、電極面を裏にして所定の間隔で多数配列されている。また、基板5は、印刷装置本体部の印刷制御部9(図2)との信号線を接続する接続部5aを有している。また、ハウジング8は、各LEDチップ2の発光面2aとレンズ7との間隙を一定に保つように基板5とレンズ7とを保持している。

【0006】次に図2を用いて本発明のLEDプリントヘッド1の動作を説明する。図2は、本発明のLEDプリントヘッドと電子写真印刷装置本体部のブロック図である。図2において、LEDプリントヘッド1は、電子写真印刷装置本体部の印刷制御部9より送信されるDATA、CLK、LOAD、STBの各信号により制御される。DATAは電子写真印刷装置本体部の印刷制御部9からLEDプリントヘッド1へ印刷データを送信する実印刷データ信号、CLKは各動作のタイミングを作るクロック信号、LOADはデータのラッチ信号、STBはドライバを駆動させる印刷駆動信号である。実印刷データ信号DATA及びクロック信号CLKは、電子写真印刷装置本体部の印刷制御部9よりLEDプリントヘッド1に入力される。入力された実印刷データ信号DATAは、ドライバ回路DR1、DR2、…にクロック信号CLKに従いLED素子LD1、LD2…のデータとして順次入力する。そして、LEDプリントヘッド1のLED素子LD1、LD2…の実印刷データDATAが、ドライバ回路DR1、DR2、…に1行分が全部入力されと、このタイミングで印刷制御部9よりラッチ信号LOADが、ドライバ回路DR1、DR2、…に入力され、実印刷データDATAがラッチされる。そして、印刷駆動信号STBが、ドライバ回路DR1、DR2、…に入力すると、各ドライバ回路DR1、DR2、…の内で発光を意味する論理の実印刷データDATAを有するドライバ回路は、各LED素子を順次発光させる。この発光により、均一に帯電された感光体ドラムの表面は露光され、静電画像が感光体ドラムの表面に形成される。

【0007】ここで、本発明のLEDプリントヘッド1

には、EPROMあるいはEEPROMからなる不揮発性記憶手段4が配設されている。そしてこの不揮発性記憶手段4には、あらかじめ各LED素子LD1、LD2、…ごとの駆動エネルギーの補正値が入力されている。この駆動エネルギーの補正値は、各LED素子の発光強度を一定にする様に設定されるのではなく、電子写真装置の均一に帯電した感光体ドラムの表面に均一な大きさのドット像を形成するように設定されている。本発明では、この不揮発性記憶手段4の駆動エネルギーの補正値を呼び出しドライバ回路DR1、DR2、…に送信するためにセレクト10を配置する。尚、セレクト11は、駆動エネルギーの補正値を書き込む際に使用されるもので、動作については、別途説明する。

【0008】以下駆動エネルギーの補正値の送信方法について説明する。本実施例では、セレクト10に入力されるラッチ信号LOADがハイになると、セレクト10が切り換えられ、クロック信号CLKは、カウンタ12に出力される。そして、クロック信号CLKの入力によって、カウンタ12は、不揮発性記憶手段4のアドレスを示すアドレス信号S2を不揮発性記憶手段4に出力する。不揮発性記憶手段4は、各LED素子LD1、LD2、…、ごとに駆動エネルギーの補正値を格納しており、前記アドレス信号S3を受けると各LED素子LD1、LD2、…、ごとの駆動エネルギーの補正値を呼び出し、駆動エネルギー補正値指示信号S1として、ドライバ回路DR1、DR2、…に順次送信する。そしてドライバ回路DR1、DR2、…は、駆動エネルギーの補正値に従い各LED素子LD1、LD2、…、を発光させる。この各LED素子LD1、LD2、…、の発光により、均一に帯電した感光体ドラムの表面が露光され、均一な大きさのドット径よりなる静電画像を形成する。上記不揮発性記憶手段4に記憶された駆動エネルギーの補正値は、実印刷DATA信号による印刷開始に先立って、駆動エネルギー補正値指示信号S1としてドライバ回路DR1、DR2、…に転送され、記憶される。この転送は、例えば電源投入時に行うことにより、実印刷データ信号DATAと転送時間が重ならないようにすることができる。

【0009】つぎに上記のLEDプリントヘッド1の駆動エネルギーの補正値を設定するための各LED素子の発光強度の測定方法及び駆動エネルギーの補正値の設定方法について説明する。図3は本発明のLEDプリントヘッド1のLED素子の発光強度分布を測定し、発光強度の補正するための駆動エネルギーの補正値を設定する装置の概略図である。図3において、LEDプリントヘッド1のLED素子の発光強度は、LEDプリントヘッド1と接続し各LED素子を選択して点灯させる点灯制御器13と、測定するLEDプリントヘッド1を載せる定盤14aとXY方向に移動するアーム部14bとよりなるX-Yテーブル14と、X-Yテーブル14のアーム部14bに装着されX-Yテーブル14のアーム部14b

により所定の位置に移動してLEDプリントヘッド1のLED素子の発光強度を測定するカメラ15と、該カメラ15により取り込まれた像から発光強度分布を測定するとともにその像の発光強度を処理しデジタル信号に変換するカメラコントローラ16とによって測定される。また、駆動エネルギーの補正值は、各LED素子の発光強度分布を入力してデータを処理するデータ処理器17と、この処理されたデータを記憶手段に書き込む補正ROM書き込み器18とによって設定される。

【0010】次に上記装置を用いた測定方法を説明する。図3において、測定するLEDプリントヘッド1は、点灯制御器13に接続した状態で、X-Yテーブル14の定盤14aに固定される。尚、測定するLEDプリントヘッド1の駆動エネルギーの補正值は、あらかじめ全てのLED素子とも一定の値に設定しておく。点灯制御器13は、LEDプリント1のLED素子を選択し点灯させるとともに、どのLED素子を点灯しているかの情報をデータ処理器17に出力する。X-Yテーブル14は、X-Yテーブル14のアーム部14bに装着されたカメラ15が点灯したLED素子の発光部を全て捕らえることができる位置に移動する。そして、上記の位置に移動したカメラ15は、点灯したLED素子の発光部の像を捕らえる。

【0011】図4は、カメラ15が捕らえた点灯したLED素子の像を示すもので、実際には、影像として現れるものをモデル化したものである。図4に示す線は、発光強度が等しい点を結んだもので、外側から内側にいくに従い発光強度は強くなっている。図4では2つのLED素子を同時に点灯させた例を示す。点灯するLED素子の数は、カメラ15のレンズにより像全体が捕らえられればいくつ点灯してもよいが、点灯したLED素子の各々の像が干渉しないこととする。カメラ15により捕らえられたLED素子の像は、カメラコントローラ16に出力され、これにより数値化される。図4のX軸によって、カメラ15により捕らえられたLED素子の像を切断すると、LED素子の像は、発光強度分布として図5に示す発光強度分布曲線として表示できる。

【0012】図5は、縦軸にXを横軸に発光強度を採って表している。カメラコントローラ16は、点灯したLED素子の発光強度分布をデータ処理器17に出力する。上記測定は、LEDプリントヘッド1の全てのLED素子について実施される。そして、LEDプリントヘッド1の全てのLED素子の測定した結果が、データ処理器17に入力される。

【0013】図6、図7は、上記方法で得られたあるLEDプリントヘッド1の発光強度分布の異なるLED素子が存在した場合の発光強度分布を示すものであって、横軸はXを縦軸は発光強度を採って表している。このような発光強度分布の違いは、前に説明した通りLED素子とレンズとの光学系の位置のバラツキ及びLED素子

の形状のバラツキから生じるものである。図6、図7において、LEDプリントヘッド1を装着した電子写真印刷装置の感光体ドラムが、発光強度 E_1 以上でトナーを表面に付着するような感度をもつ装置とすると、感光体ドラムの表面では、発光強度分布 $E_a(x)$ 、 $E_b(x)$ を有するLED素子は、駆動エネルギーが等しくても発光強度分布の差から、異なる大きさの発光強度幅の W_a 、 W_b を有する。つまり、感光体ドラム表面において、この発光強度幅にトナーが付着するので、発光強度幅が異なれば、トナーの付着量が異なり濃度むらが発生することになる。また、このような発光強度分布の異なるLED素子に駆動エネルギーを補正し発光強度を補正する場合でも、図6のような分散の大きい発光強度分布 $E_a(x)$ を有する第1のLED素子は、駆動エネルギーを小さく補正しても発光強度幅が大きく補正されるので、トナーの付着量は大きく補正されるが、図7のような分散の小さい発光強度分布 $E_b(x)$ を有する第2の発素子は、駆動エネルギーを大きく補正しても発光強度幅は補正され難いため、トナーの付着量も補正され難い。

【0014】そこで、本発明は、以下の方法で発光強度分布の違いを判定し、駆動エネルギーの補正值を設定するもので、その方法を図8を用いて説明する。図8は、本発明の第1実施例である発光強度分布の違いを判断する方法を説明するための説明図である。尚、以下の発光強度分布の違いを判断し、駆動エネルギーの補正值を設定するのは、データ処理器17(図3)でおこなわれる。図8において、各LED素子の発光強度分布ごとの極大値 $\max(i)$ ($i=1, 2, \dots, k, k+1, \dots$)のうち最小値 $\min(\max)$ 、及び各LED素子の発光強度分布ごとの極小値 $\min(i)$ ($i=1, 2, \dots, k, k+1, \dots$)のうち最大値 $\max(\min)$ を求める。そして、この最小値 $\min(\max)$ と最大値 $\max(\min)$ の間を基準発光強度の設定範囲として、この範囲の中から二つの基準発光強度として、大基準発光強度 E_1 と小基準発光強度 E_2 とを決定する。本実施例では、図8に示すようにこの二つの基準発光強度の大基準発光強度 E_1 と小基準発光強度 E_2 と

$E_1 = 0.9 \times \min(\max)$

$E_2 = 1.1 \times \max(\min)$

とする。そして、

$E(X) > E_2$

となる部分の発光強度幅 W_{2i} と

$E(X) > E_1$

となる部分の発光強度幅 W_{1i} を計算する。この W_{2i} と W_{1i} との差が大きい場合は、発光強度分布の分散が大きいことがわかり、また差が小さい場合は、発光強度分布の分散の小さいことがわかる。このことより本発明では、発光強度幅 W_{2i} と W_{1i} との差が小さい場合には、発光強度分布 $E(X)$ の分散が小さいので駆動エネルギーを大きく補正して、発光強度幅 W_{2i} と W_{1i} との差が大きい場合

10

20

30

40

50

には、発光強度分布 $E(X)$ の分散が大きいので駆動エネルギーを小さく補正する。

【0015】また、この分布の違いから分散の大きい発光強度分布を有するLED素子と分散の小さい発光強度分布を有するLED素子とがある場合、補正のしやすい分散の大きい発光強度分布を有するLED素子の駆動エネルギーを補正する。すなわち、図6のような分散の大きい発光強度分布 $E_a(x)$ を有する第1のLED素子と図7のような分散の小さい発光強度分布 $E_b(x)$ を有する第2のLED素子が存在する場合、第1のLED素子の駆動エネルギーを変更する。そして、図7の第2のLED素子の発光強度幅 W_b と、図6の第1のLED素子の発光強度幅 W_a の補正後の発光強度幅 W_{aa} とが等しくなる様に、LED素子を駆動する駆動電流を変えたり、またはLED素子を駆動する駆動時間を変更することでLED素子を駆動する駆動エネルギーを補正する。

【0016】図9は、第1のLED素子の発光強度分布 $E_a(x)$ (実線で表示) を補正後の発光強度分布 $E_{aa}(x)$ (破線で表示) に補正して、発光強度幅 W_{aa} を第2のLED素子の発光強度幅 W_b にあわせたものである。上記方法により設定された駆動エネルギーの補正值は、補正用ROM書き込み器18(図3)よりLEDプリントヘッド1の不揮発性記憶手段4(図2)に書き込まれる。その書き込みの前に以下のように補正用ROM書き込み器18(図3)とLEDプリントヘッド1を接続する。補正用ROM書き込み器18(図3)は、ラッチ信号LOADを出力するラッチ信号出力端子と、駆動エネルギーの補正值を出力する補正データ出力端子とクロック信号CLKを出力するクロック信号出力端子を有している。また、LEDプリントヘッド補正用ROM書き込み器18(図3)1には、実印刷データ信号DATAの入力端子、ラッチ信号LOADの入力端子、クロック信号CLK入力端子をそれぞれ有している。そして、補正用ROM書き込み器18の各出力端子と、電子写真装置本体部との接続を外したLEDプリントヘッド1の各入力端子とを以下のように、補正用ROM書き込み器18の補正データ出力端子とLEDプリントヘッド1の実印刷データ信号DATAの入力端子を接続し、補正用ROM書き込み器20のラッチ信号出力端子とLEDプリントヘッド1のラッチ信号LOADの入力端子を接続し、補正用ROM書き込み器20のクロック信号出力端子とLEDプリントヘッド1のクロック信号CLK入力端子とを接続する。

【0017】次にこの状態で、各LED素子の駆動エネルギーの補正值を、LEDプリントヘッド1の不揮発性記憶手段4に入力する方法を説明する。図2において、セクタ11に入力される補正用ROM書き込み器18(図3)から出力されたラッチ信号LOADがハイレベルになると、セクタ11が切り換えられ、補正用ROM書き込み器18(図3)から出力された補正值データ

信号DATAは不揮発性記憶手段4に入力される。また同様に、補正用ROM書き込み器18(図3)から出力されたラッチ信号LOADがハイレベルになると、セクタ10が切り換えられ、補正用ROM書き込み器18(図3)から出力されたクロック信号CLKは、カウンタ12に出力される。このクロック信号CLKの入力によりカウンタ12は不揮発性記憶手段4のアドレスを示すアドレス信号S2を不揮発性記憶手段4に出力され、そのアドレスに従い各LED素子LD1、LD2、...ごとの駆動エネルギーの補正值が格納される。また、電子写真印刷装置本体部の印刷制御部9の記憶手段9aに本発明の各LED素子の補正值を格納して印刷駆動信号のSTB信号で駆動エネルギーを設定してもよい。

【0018】次に本発明の第2の実施の形態について説明する。尚、第2の実施の形態は、第1の実施の形態と駆動エネルギーの補正值設定方法のみ異なり、LEDプリントヘッドの構造及び発光強度の測定方法は、第1の実施の形態と同じのため、駆動エネルギーの補正值設定方法についてのみ説明する。

【0019】図10は本発明の第2の実施の形態の駆動エネルギーの補正值設定方法を説明する説明図である。図10を用いて以下に第2の実施の形態の駆動エネルギーの補正值設定方法を説明する。第1の実施の形態と同じ測定方法により得られたLEDプリント1の各LED素子の発光強度分布は、データ処理器17に入力される。データ処理器17は、入力されたLEDプリント1の各LED素子の発光強度分布をあらかじめ設定しておいた所定の基準発光強度幅Wが得られる各LED素子ごとの発光強度である基準発光強度 $h(i)$ を算出する。この基準発光強度 $h(i)$ ($i=1, 2, \dots, k, k+1, \dots$) を各LED素子ごとに算出する。次にこの基準発光強度 $h(i)$ の平均値 h_{ave} を算出する。そして、この値を各LED素子の目標値とし、各LED素子の駆動エネルギーの補正值 $Hosei(i)$ を以下のように設定する。

$$Hosei(i) = h_{ave} / h(i)$$

そしてこの補正值により以下のような補正を各LED素子ごとに行うと、補正後の各LED素子の基準発光強度 $h_{after}(i)$ は、

$$h_{after}(i) = h(i) \times Hosei(i) = h(i) \times h_{ave} / h(i) = h_{ave}$$

となり、各LED素子の基準発光強度は、同じ値となり、各LED素子の発光強度幅が一定値Wになる。言い換えれば、この補正は、基準発光強度の平均値 h_{ave} で各LED素子の発光強度幅を所定の発光強度幅Wになるよう駆動エネルギーを補正したことになる。そして、この所定の発光強度幅Wにトナーが付着するため、すべてのLED素子で同じ面積のトナーが感光体ドラムに付着し均一像が得られる。

【0020】上記の方法により得られた、補正值は、補正用ROM書き込み器に送信される。

そして、第1実施例同様に書き込み器18によりLEDプリント1内の不揮発性記憶手段4(図2)及び電子写真印刷装置本体部の印刷制御部9の記憶手段9a(図2)に書き込まれる。この第2の駆動エネルギーの補正值設定方法は、最初に所定の発光強度幅になるように基準発光強度を補正するため、各LED素子に対し正確な補正ができる。

【0021】以上第2の実施の形態は、第1の実施の形態に対し直接補正後の幅が一定になる補正值を求めることができるため、より正確な補正が行え、より一層濃度の均一な印刷結果をえることができる。

【0022】次に本発明の第3の実施の形態について説明する。隣接する2ケのLED素子が同時に発光した場合や、1ケのLED素子が用紙搬送方向に用紙が1ドット分移動する間以上の時間発光する場合など、隣接したドットを連続的に印刷する場合がある。そのとき感光体ドラムに形成される像は、LEDプリントヘッドの解像度や、電子写真装置の用紙搬送方向の解像度にもよるが、それぞれのドットの発光強度分布が重なり合わさった形に成る。そのため、それぞれのドットの発光強度分布が重なり合わさった部分、つまり各LED素子の発光強度分布の裾の部分がこの隣接したドットを連続的に印刷する際の発光強度分布の形成に大きく影響する。そこで、第1の実施の形態及び第2の実施の形態が、各LED素子を個々に発光強度幅を補正する方法であったのに対し、第3の実施の形態では、LED素子自身が他のLED素子の発光や自身のLED素子に与える影響を考慮した発光強度幅の補正方法を提示するものである。

【0023】第3の実施の形態は、第1の実施の形態と同様に図3の各発光部の全発光強度を測定し駆動エネルギーの補正值を設定する装置を用いて測定する。LEDプリントヘッド1を点灯制御装置13に接続した状態で、X-Yテーブル14の定盤14aに固定し、LEDプリントヘッド1の各LED素子の発光が他のLED素子の発光に影響されない様に点灯する。例えばLEDプリントヘッド1が600DPIの解像度(1インチ当たり600ドットの解像度)を有するヘッドであった場合、1ドットONし、次の連続する3ドットをOFFすると他のLED素子の発光に影響されずに1ドットの発光強度分布がカメラ15及びカメラコントローラ16により測定できる。データ処理器17はこの測定結果から発光強度分布データを一旦格納する。次にデータ処理器17は、格納した発光強度分布データと格納した発光強度分布データをX方向に1ドット(1×600分の1インチ)分ずらした発光強度分布データとを重ね合わせ、新たな重ね合わせた発光強度分布データを作成する。このことは、隣接した2ケのドットを印刷する場合の発光強度分布を示すことに相当する。これ以降のこの重ね合わせた発光強度分布データの補正方法は、第2の実施の形態の補正方法と同じ補正方法を行い補正值を設定する。

但し、あらかじめ設定しておいた所定の基準発光強度幅は、2ドット分(600分の2インチ)にすると、最も良好な補正が行われることが実験により求められたので基準発光強度幅は2ドット分の幅とする。

【0024】図11は、本発明の第3の実施の形態の補正方法を説明する第1の図であり、図12は、本発明の第3の実施の形態の補正方法を説明する第2の図である。図11、図12を用いて上記に説明した第3の実施の形態の補正方法の効果について説明する。図11において、実線は、上記に説明した様に各LED素子の発光が他のLED素子の発光に影響されない様に点灯した際の発光強度分布を示すもので図11においては、 $E_c(k)$ 、 $E_c(k+4)$ で示されている。またこの $E_c(k)$ 、 $E_c(k+4)$ の発光強度分布は、第2の実施の形態の補正を必要としないもので、平均値 h_{ave} での所定の発光強度幅が W と等しいものであるとする。そしてこの発光強度分布 $E_c(k)$ 、 $E_c(k+4)$ に対してX方向に1ドットずらした発光強度分布をそれぞれ $E_{cc}(k)$ 、 $E_{cc}(k+4)$ であり点線で示している。図12は、上記に説明した様にデータ処理器17により $E_c(k)$ と $E_{cc}(k)$ を、 $E_c(k+4)$ と $E_{cc}(k+4)$ をそれぞれ合成した発光強度分布 $E_d(k)$ 、 $E_d(k+4)$ を示すものである。図12において第2の実施の形態と同様に基準発光強度幅の2ドット分の発光強度幅が得られる発光強度を発光強度分布 $E_d(k)$ 、 $E_d(k+4)$ について算出すると、発光強度 $H(k)$ 、 $H(k+4)$ がえられる。この $H(k)$ 、 $H(k+4)$ は図12に示すように $H(k+4) > H(k)$ になる。このことは、 $E_c(k)$ 、 $E_c(k+4)$ の発光強度分布幅 W が得られる発光強度が等しいにもかかわらず、発光強度分布 $E_d(k)$ 、 $E_d(k+4)$ において基準発光強度幅2ドット分が得られる発光強度 $H(k)$ 、 $H(k+4)$ が $H(k+4) > H(k)$ の関係になることより、発光強度 $E_c(k+4)$ が、発光強度分布 $E_c(k)$ よりも発光強度分布の裾の部分が広がっていることから、隣接した2ケのドットを印刷する場合では、自身の発光が他のドットに影響を与えやすいことが分かる。

【0025】以上説明した様に本発明の第3の実施の形態の補正方法は、合成した発光強度分布を補正することで、各LED素子が他のLED素子や自身の発光に与える影響を考慮に入れた発光強度幅の補正方法であり、実際印刷する印刷パターンが高密になるほど有効である。なお、第3の実施の形態のずらす距離や基準発光強度幅は、印刷ヘッドの解像度により変化する。また、第3の実施の形態では、隣接するドットが発光強度分布の裾部の影響を受けるとしたが、これもより解像度の高いLEDプリントヘッドを用いると影響し合うドットの数も増えると考えられる。この場合には、重ね合わせる発光強度分布の数を増やし、基準発光強度幅も広げて同様の補

正を行えばよい。

【0026】

【発明の効果】以上詳細に説明したように、本発明のLEDプリントヘッドの発光強度幅の補正方法及び装置においては、多数の発光素子を備えたLEDプリントヘッドに適用され、LEDプリントヘッドの発光強度分布を測定し、該発光強度分布を基準発光強度によってスライスして、該基準発光強度における発光強度幅を計算し、各発光強度幅が一定の値になるよう各発光素子の駆動エネルギーの補正值を設定する。

【0027】そして、各発光素子の駆動エネルギー補正值を記憶手段に記憶させ、印刷時には、各発光素子の駆動エネルギーの補正值を記憶手段より呼び出し、駆動エネルギーを変更することで、画像の印刷濃度むらを解消し均一な印刷濃度のドットが出力される。

【0028】また、各発光素子自身の印刷濃度むら及び各発光素子の近傍の発光素子へ与える印刷濃度に対する影響をも検出し補正することで、より実印刷パターンでの印刷濃度むらをなくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のLEDプリントヘッドの斜視図である。

【図2】本発明のLEDプリントヘッドと電子写真印刷装置本体部のブロック図である。

【図3】本発明の実施例における各発光部の全発光強度を測定し駆動エネルギーの補正值を設定する装置の概略図である。

【図4】本発明の実施例における発光体を点灯させたとき

＊きのカメラの撮影像をモデル化した図である。

【図5】図4を発光強度分布表示した説明図である。

【図6】感光体ドラムの表面における分散の大きい第1のLED素子の発光強度分布を示す図である。

【図7】感光体ドラムの表面における分散の小さい第2のLED素子の発光強度分布を示す図である。

【図8】駆動エネルギーの補正值の設定方法を説明する説明図である。

【図9】本発明の第1実施の形態における発光強度幅の補正方法を説明する説明図である。

【図10】本発明の第2の実施の形態である発光強度幅の補正方法を説明する説明図である。

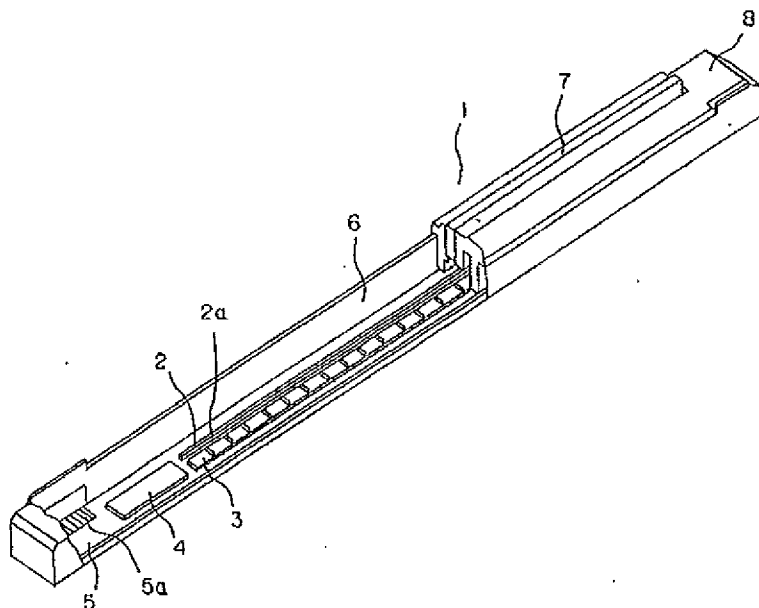
【図11】本発明の第3の実施の形態の補正方法を説明する第1の図である。

【図12】本発明の第3の実施の形態の補正方法を説明する第2の図である。

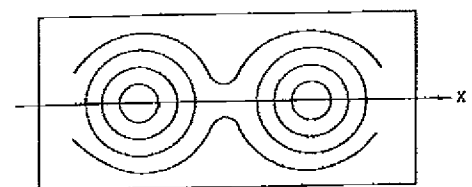
【符号の説明】

- 1 LEDプリントヘッド
- 2 LEDチップ
- 2a LEDチップの発光面
- 3 駆動回路
- 4 不揮発性記憶手段
- 5 基板
- 5a 接続部
- 6 フレーム
- 7 レンズ
- 8ハウジング
- 9 印刷制御部

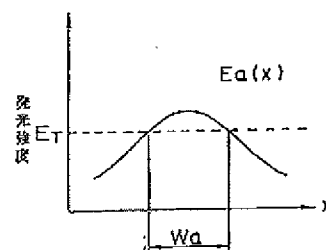
【図1】



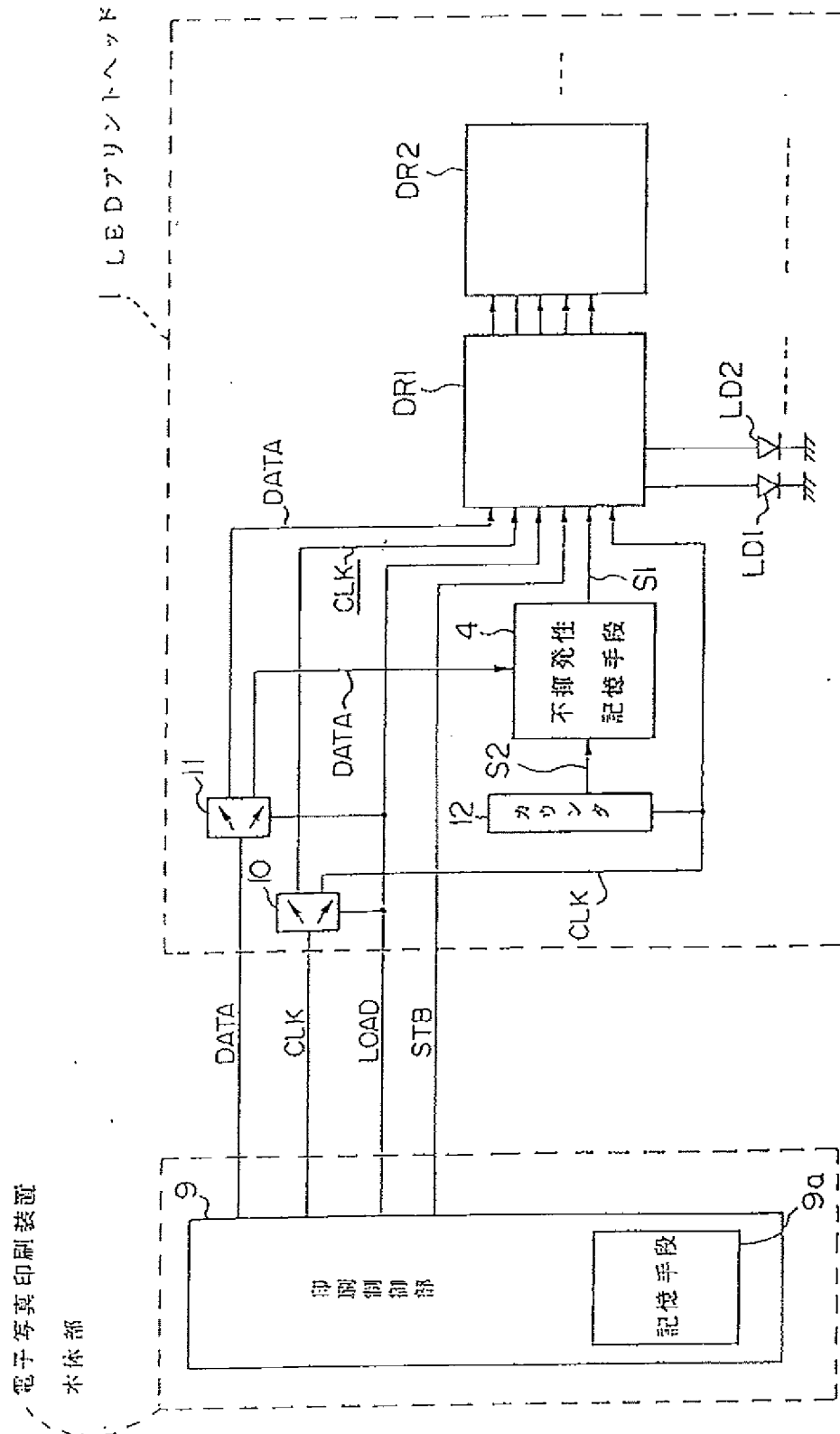
【図4】



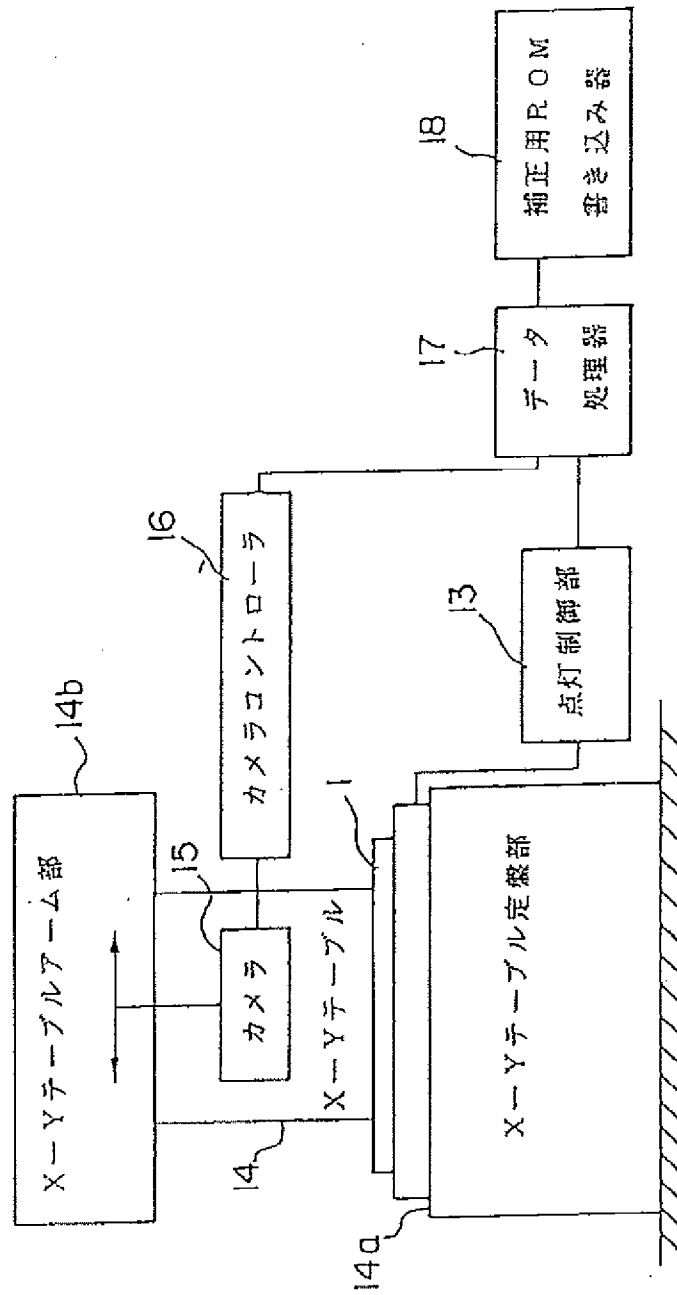
【図6】



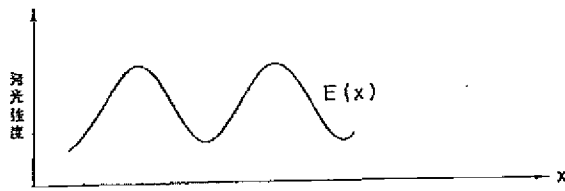
【図2】



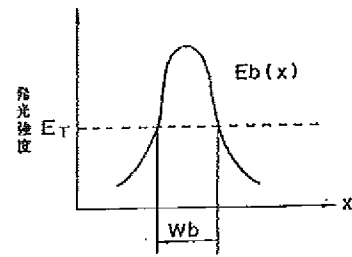
【図3】



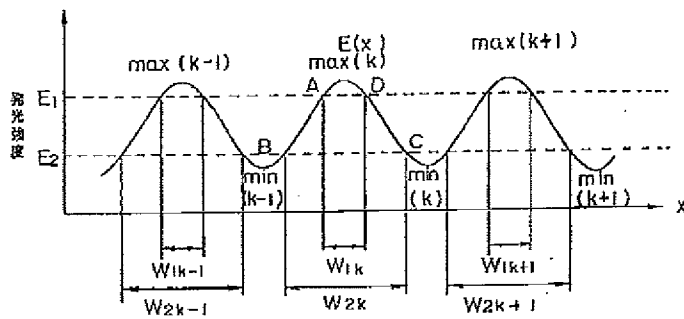
【図5】



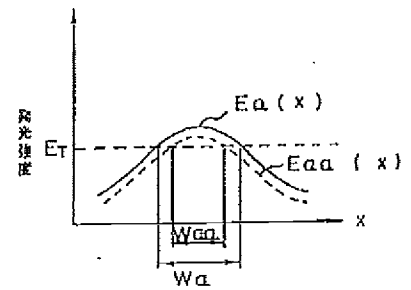
【図7】



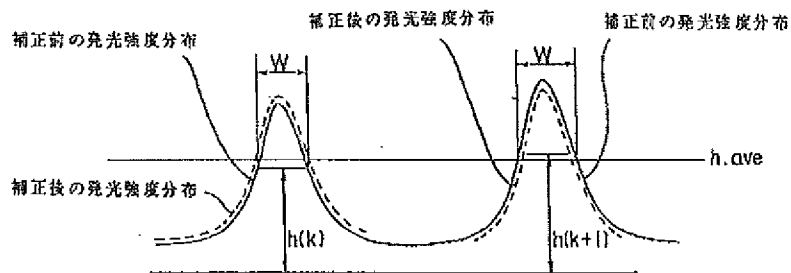
【図8】



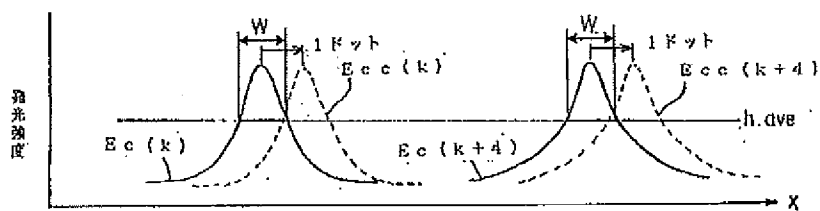
【図9】



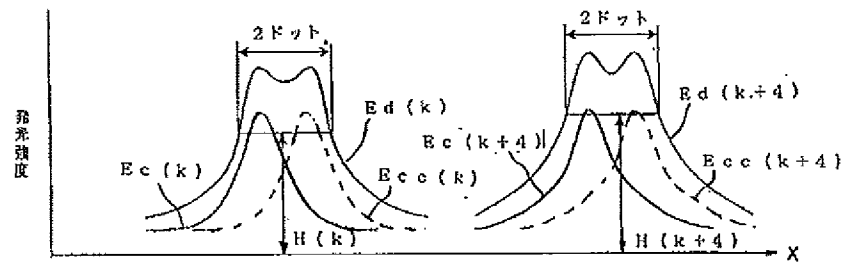
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 愛甲 禎久
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
 工業株式会社内